

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Serial No. 08/309 868
Group No. 1305

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1993年 9月27日

出 願 番 号
Application Number:

平成 5年特許願第240089号

出 願 人
Applicant (s):

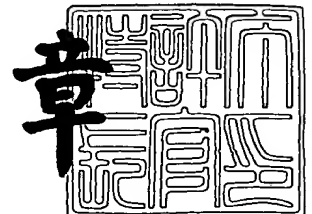
栗田工業株式会社

RECEIVED
1995 JAN -4 AM 7:31
GROUP 130

1994年 9月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

高 島



出証番号 出証特平06-3048110

【書類名】 特許願

【整理番号】 KWI93041

【提出日】 平成 5年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02F 11/04

【発明の名称】 生物汚泥の処理方法

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田工業株式会社
 内

 【氏名】 安井 英斉

【特許出願人】

 【識別番号】 000001063

 【郵便番号】 160

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号

 【氏名又は名称】 栗田工業株式会社

 【代表者】 高岡 清

【代理人】

 【識別番号】 100067839

 【郵便番号】 105

 【住所又は居所】 東京都港区西新橋3丁目15番8号 西新橋中央ビル5
 03号 柳原特許事務所

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 柳原 成

 【電話番号】 03-3436-4700

【手数料の表示】

 【納付方法】 予納

 【予納台帳番号】 004477

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002987

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 生物汚泥の処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 生物汚泥をpH5以下でオゾン処理し、そのオゾン処理汚泥を生物処理することを特徴とする生物汚泥の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業の利用分野】

本発明は生物汚泥をオゾンで酸化してBOD化する処理方法、さらに詳しくは汚泥の減容化に利用できる生物汚泥の処理方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

活性汚泥処理法などのように、好気性微生物の作用を利用して有機性排水を好気条件で処理する好気性処理方法では、難脱水性の余剰汚泥が大量に生成する。また下水やし尿などを生物処理する際にも大量の余剰汚泥が生じている。通常、このような余剰汚泥は好気性処理または嫌気性処理により処理された後、脱水、焼却などの手段により処理されている。

【0003】

例えば、特公昭57-19719号、特開昭59-105897号、特開昭59-112899号および特開平2-222798号には、余剰汚泥をオゾンにより酸化分解した後、好氣的にまたは嫌氣的に生物処理する汚泥の処理方法が記載され、オゾン処理により余剰汚泥の減容化の程度が向上すること、あるいは消化期間を短縮できることが開示されている。

【0004】

しかし上記従来の方法では、汚泥をBOD化するためにオゾン処理を行っており、汚泥を完全にBOD化するには大量のオゾンが必要になるという問題点がある。そして、オゾンの使用量については何ら検討されておらず、オゾン処理に際しては被処理液はpH無調整のままpH6.5～7.2で処理している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記問題点を解決するため、オゾン使用量を少なくして、生物汚泥をBOD化することができる生物汚泥の処理方法を提案することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは上記目的を達成するため鋭意検討した結果、従来オゾン処理はアルカリ性側のpHにおいて処理するのがよいとされていたにもかかわらず、意外にも生物汚泥のBOD化は酸性側のpHがよいことを見出し、本発明を完成した。

すなわち、本発明は、生物汚泥をpH5以下でオゾン処理し、そのオゾン処理汚泥を生物処理することを特徴とする生物汚泥の処理方法である。

【0007】

本発明では、生物汚泥をpH5以下、好ましくは3～4の酸性領域でオゾン処理する。このようなpH領域でオゾン処理することにより、オゾンの使用量を少なくすることができる。pHの調整には、硫酸、塩酸または硝酸などの無機酸をpH調整剤として使用するのが好ましい。

【0008】

オゾン処理の対象となる生物汚泥は、好気性処理、嫌気性処理またはこれらを組合せて有機性排水を処理する際に固液分離により生じる分離汚泥（余剰汚泥）のほか、固液分離する前の混合液の状態の生物汚泥も処理の対象となりうる。

【0009】

オゾン処理は、生物汚泥とオゾンを接触させることにより行うことができる。接触方法としては、オゾン処理槽に生物汚泥を導入してオゾンを吹込むなどの方法が採用できる。オゾンとしてはオゾンの他、オゾン含有空気、オゾン化空気などが使用できる。オゾン処理により生物汚泥は酸化分解されて、BOD成分に変換される。

【0010】

余剰汚泥をオゾン処理する場合には、生物処理系で生じた余剰汚泥をそのまま、またはさらに脱水処理した後、pH調整剤を加えてpH5以下にして行うこと

ができる。また混合液状態の生物汚泥をオゾン処理する場合には、生物処理槽から槽内液を引抜き、これにpH調整剤を加えてpH5以下にして行うことができる。

【0011】

オゾン処理したオゾン処理汚泥はそのまま、または必要により中和、濃縮等の処理を行った後、好気性処理、嫌気性処理またはこれらを組合せた処理法により生物処理を行う。この場合、前工程の生物処理工程にオゾン処理汚泥を戻して生物処理するのが好ましいが、別の生物処理槽を設けて生物処理することもできる。

【0012】

通常、オゾン処理により難生物分解性のCOD成分が微量に生成するが、このような難生物分解性のCOD成分は、生物処理槽にスポンジなどの担体を投入し、この担体に汚泥を担持させてSRTを長くするなどの方法により分解することができる。

【0013】

オゾン処理汚泥を生物処理することにより、オゾン処理によって変換されたBOD成分が容易に生物分解されて除去され、これにより系全体から排出される汚泥の量が低減する。オゾン処理する生物汚泥の量を多くするほど汚泥の減容率は高くなる。ただし、オゾン処理により生成したBODの同化により汚泥が増殖するので、単に余剰汚泥を本発明の方法により処理しただけでは余剰汚泥をゼロにすることはできないが、増殖する汚泥量が見かけ上ゼロになるように、BODの同化により増殖する汚泥量よりも多い量の生物汚泥を本発明の方法により処理する場合には、系全体から生じる余剰汚泥の量をゼロにすることもできる。この場合、オゾン処理する生物汚泥の量が多くなり生物処理性能が低下する場合には、汚泥を担持するための担体を生物処理槽内に設け、一定量の汚泥量を保持することもできる。

【0014】

本発明では、pH5以下でオゾン処理することにより、オゾンの使用量を約1/2～1/3に低減することができる。図4は後述の実施例の試験結果を示すグ

ラフであるが、その結果によれば、pH無調整（pH6～7）ではオゾン注入率（汚泥に対する注入オゾン量の割合〔 $g-O_3/g-SS$ 〕）が低い場合、処理汚泥に対する生成BODの比（BOD生成率）が小さいので、オゾン処理の効果を得るためにはオゾン注入率を0.1程度にする必要がある。一方、pH5に調整した場合には、同程度のBOD生成率を達成するためにはオゾン注入率を0.05にすればよく、オゾンの使用量は1/2でよいことがわかる。

【0015】

本発明において、オゾン処理をpH5以下で行うことにより、オゾンの使用量を少なくすることができる理由は明らかではないが、次のように推定される。

汚泥の構造は、多糖類主体の粘性質物や細胞壁、および蛋白主体の細胞質より成り立っている。これらの成分中蛋白が最も生分解され易く、多糖類が固体であるために最も生分解されにくい。このような汚泥をオゾン処理すると、多糖類が酸化分解されてBOD化されるが、細胞も破壊されて細胞内の蛋白が溶出し、オゾンが蛋白とも反応するようになる。そして蛋白がオゾンと反応すると、多糖類と反応するオゾンの割合が少なくなるため、多糖類の完全なBOD化のためにはよけいなオゾンが必要になる。この時pH5以下でオゾン処理を行うと、酸性化で蛋白が凝固するため、その反応速度が低下する。従って多糖類とオゾンが反応する割合が増加して、少ないオゾン注入率で多くの多糖類が酸化分解されるものと推定される。

【0016】

【実施例】

次に本発明の実施例について説明する。

図1は実施例の生物汚泥の処理方法を示すフロー図であり、余剰汚泥の処理に本発明の方法を適用した場合の例を示している。図において、1は生物処理系、2は余剰汚泥、3は無機酸、4はオゾン処理槽、5は嫌気性処理槽である。

【0017】

図1の処理方法では、生物処理系1から生じる余剰汚泥2に無機酸3を加えてpHを5以下に調整した後、この余剰汚泥2をオゾン処理槽4に導入し、オゾン供給管6からオゾンを供給（注入）してオゾンと接触させ、オゾン処理を行う。

この場合、オゾン注入率は0.03~0.05程度でよい。オゾン処理により余剰汚泥2はBOD成分に変換される。オゾン排ガスは排オゾン管7から排出する。

【0018】

オゾン処理汚泥8は嫌気性処理槽5に導入し、嫌気条件で生物処理する。ここでは、オゾン処理により変換されたBOD成分が微生物により資化され、分解除去される。これにより、生物処理系1から生じる余剰汚泥2が減容化する。嫌気性処理液9はそのまま、またはさらに生物処理した後、系外に排出する。

【0019】

図2および図3はそれぞれ別の実施例の生物汚泥の処理方法を示すフロー図であり、好気性処理に本発明の方法を適用した場合の例を示している。図2および図3において、図1と同一符号は同一または相当部分を示す。11は曝気槽、12は固液分離槽である。

【0020】

図2の処理方法では、曝気槽11に有機性排液13および返送汚泥14を導入するとともに、オゾン処理汚泥8を戻し、曝気槽11内の活性汚泥と混合し、空気供給管16から空気を送り散気装置15から散気して好気性処理を行う。

曝気槽11の槽内液は一部ずつ取出して固液分離槽12に導入し、分離液18と分離汚泥19とに分離する、分離液18は系外に排出し、分離汚泥19の一部は返送汚泥14として曝気槽11に返送し、残部は余剰汚泥2として系外に排出する。

【0021】

また曝気槽11内の槽内液を生物汚泥20として一部ずつ引抜き、この生物汚泥20に無機酸3を加えてpHを5以下に調整した後オゾン処理槽4に導入し、図1の場合と同様にしてオゾン処理する。オゾン処理汚泥8は曝気槽11に戻して前記のように好気性処理する。

【0022】

図3の処理方法では、固液分離により生じた余剰汚泥2の一部を生物汚泥20としてオゾン処理槽4に導入してオゾン処理する他は図2の場合と同様にして処

理する。

【0023】

図2および図3の処理方法においても図1の場合と同様にオゾン使用量を少なくすることができ、また余剰汚泥の生成を少なくすることができる。

なお、図2および図3の処理方法では生物汚泥20を曝気槽11に戻している。有機性排水13を好気性処理するのは別の曝気槽は必要ないが、場合によってはオゾン処理汚泥8は別の生物処理槽において生物処理することもできる。

【0024】

参考例1

図3の処理方法において、分離汚泥をオゾン処理しないで有機性排水の処理を行った。すなわち、ペプトン、酵母エキス500mg/lを含む人工排水を、BOD負荷 $1\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 、SS負荷 $0.25\text{ kg-BOD/kg-SS/d}$ 、pH7.0で曝気槽において生物処理を行った。この場合の余剰汚泥の生成率は 0.4 g-SS/g-BOD であった。

【0025】

実施例1

図3の処理方法で参考例1と同様の排水を処理した。すなわち、余剰汚泥に硫酸を加えてpH5に調整した後オゾン処理槽に導入し、オゾン注入率 $0.05\text{ g-O}_3/\text{g-SS}$ でオゾン処理した。オゾン処理汚泥は曝気槽に戻し、生物処理を行った。その結果、見かけの余剰汚泥の生成率は 0.3 g-SS/g-BOD であった。

【0026】

実施例2

実施例1において、オゾン注入率を $0.03\text{ g-O}_3/\text{g-SS}$ に少なくして処理しても、見かけの余剰汚泥の生成率は 0.3 g-SS/g-BOD のままであった。

【0027】

比較例1

実施例1において、pH調整を行うことなくpH7のままオゾン処理した以外

は実施例1と同様に処理した。その結果、見かけの余剰汚泥の生成率は 0.4 g-SS/g-BOD に増加して参考例1の結果と等しくなり、オゾン処理の効果は認められなかった。

【0028】

比較例2

比較例1において、オゾン注入率を $0.1 \text{ g-O}_3/\text{g-SS}$ に増加したところ、見かけの余剰汚泥の生成率は 0.3 g-SS/g-BOD となり、実施例1の結果と同等になった。

【0029】

実施例1～2、比較例1～2の結果から、pH5でオゾン処理することにより、pH7で処理する場合に比べてオゾンの使用量を約1/3に低減することができる。

【0030】

実施例3

参考例1と同様に生物処理して生じた余剰汚泥(pH7)に硫酸または水酸化ナトリウムを加えてpHを3～9に調整した。このような余剰汚泥にオゾン注入率($\text{g-O}_3/\text{g-SS}$)を種々の値に設定してオゾン処理を行い、処理汚泥(mg/l)に対する生成BOD(mg/l)の比(BOD生成率)を求めた。結果を図4に示す。また図4の結果から、BOD生成率を最大にするために必要な最小のオゾン注入率($\text{g-O}_3/\text{g-SS}$)を求めた。結果を図5に示す。

【0031】

図4および図5から、pH5以下でオゾン処理することにより、pH無調整またはpH7前後でオゾン処理する場合に比べて、オゾン使用量を大幅に低減することができる。

【0032】

【発明の効果】

本発明の処理方法によれば、pH5以下でオゾン処理するようにしたので、少ないオゾン使用量で生物汚泥をBOD化して生物処理することができ、これにより生物汚泥を効率的に減容化することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例の生物汚泥の処理方法を示すフロー図である。

【図2】

別の実施例の生物汚泥の処理方法を示すフロー図である。

【図3】

さらに別の実施例の生物汚泥の処理方法を示すフロー図である。

【図4】

実施例3の結果を示すグラフである。

【図5】

実施例3の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

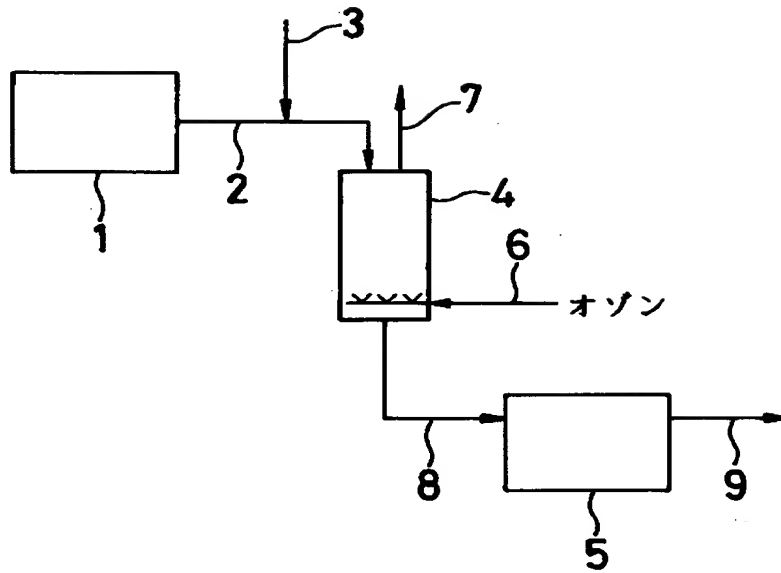
- 1 生物処理系
- 2 余剰汚泥
- 3 無機酸
- 4 オゾン処理槽
- 5 嫌気性処理槽
- 6 オゾン供給管
- 7 排オゾン管
- 8 オゾン処理汚泥
- 9 嫌気性処理液
- 11 曝気槽
- 12 固液分離槽
- 13 有機性排液
- 14 返送汚泥
- 15 散気装置
- 16 空気供給管
- 18 分離液
- 19 分離汚泥

特平 5-240089

20 生物汚泥

【書類名】 図面

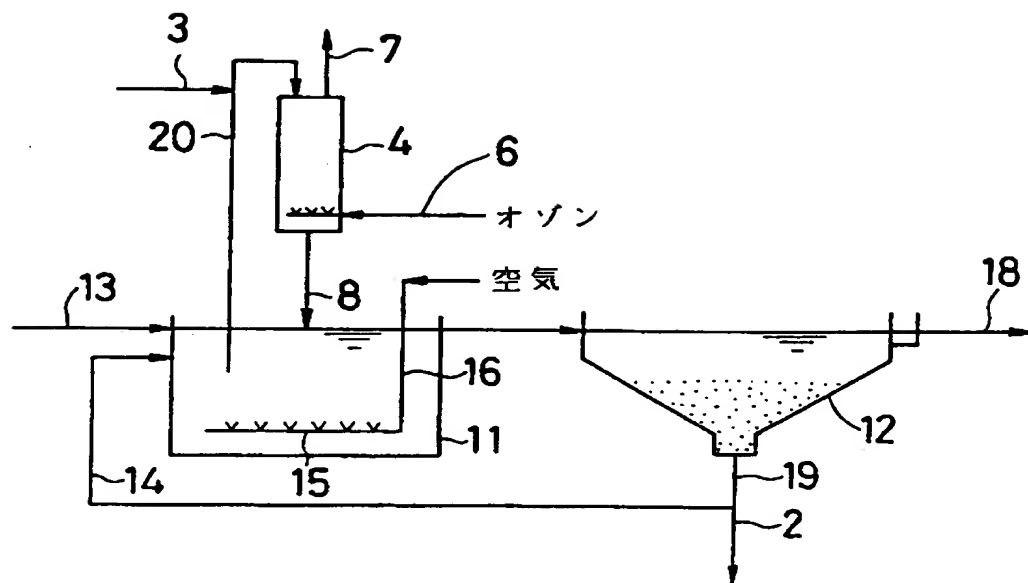
【図1】



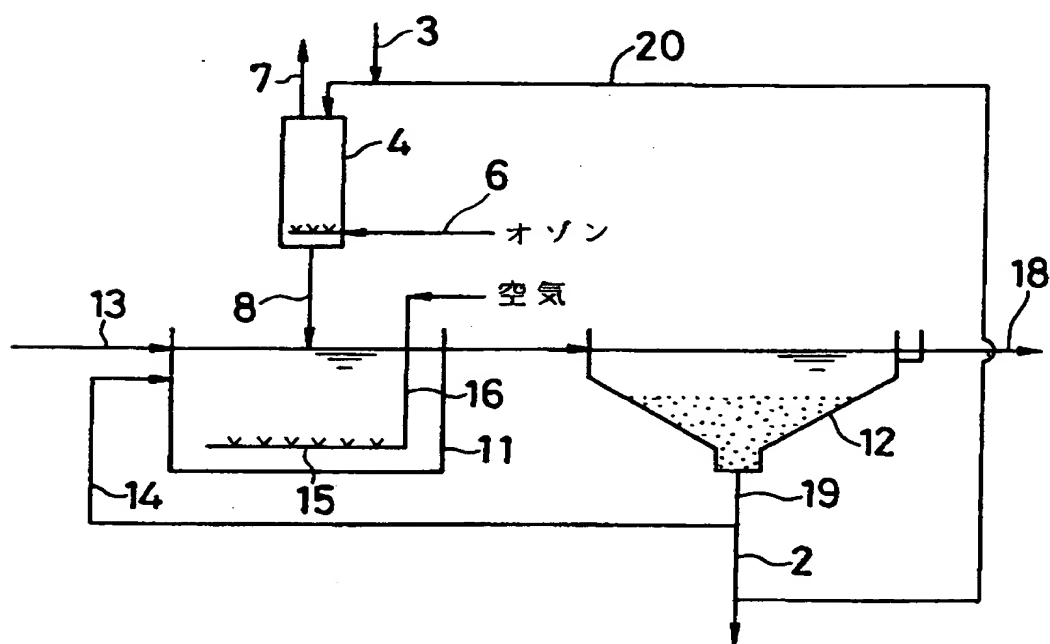
1 生物処理系
2 余剰汚泥
3 無機酸
4 オゾン処理槽
5 嫌気性処理槽
6 オゾン供給管
7 排オゾン管
8 オゾン処理汚泥
9 嫌気性処理液

11 曝気槽
12 固液分離槽
13 有機性排液
14 返送汚泥
15 散気装置
16 空気供給管
18 分離液
19 分離汚泥
20 生物汚泥

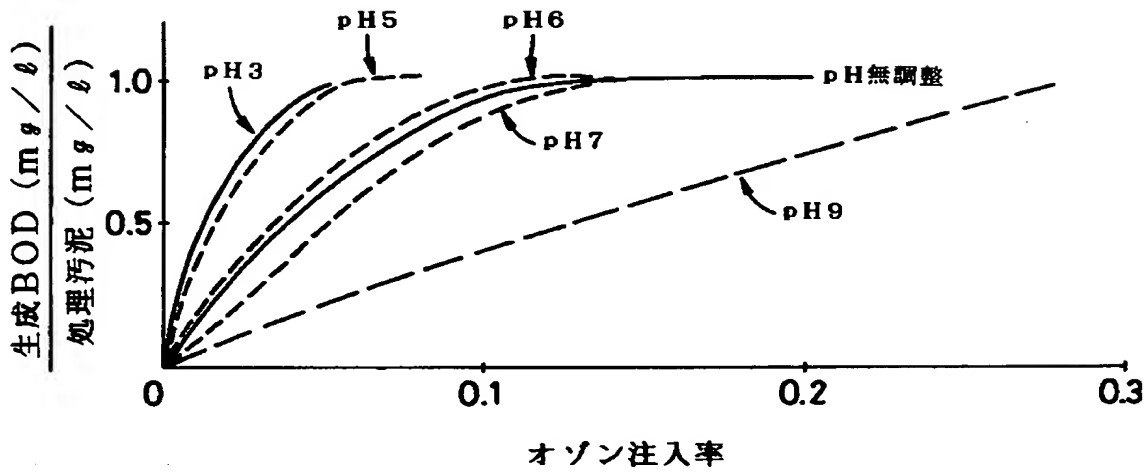
【図2】



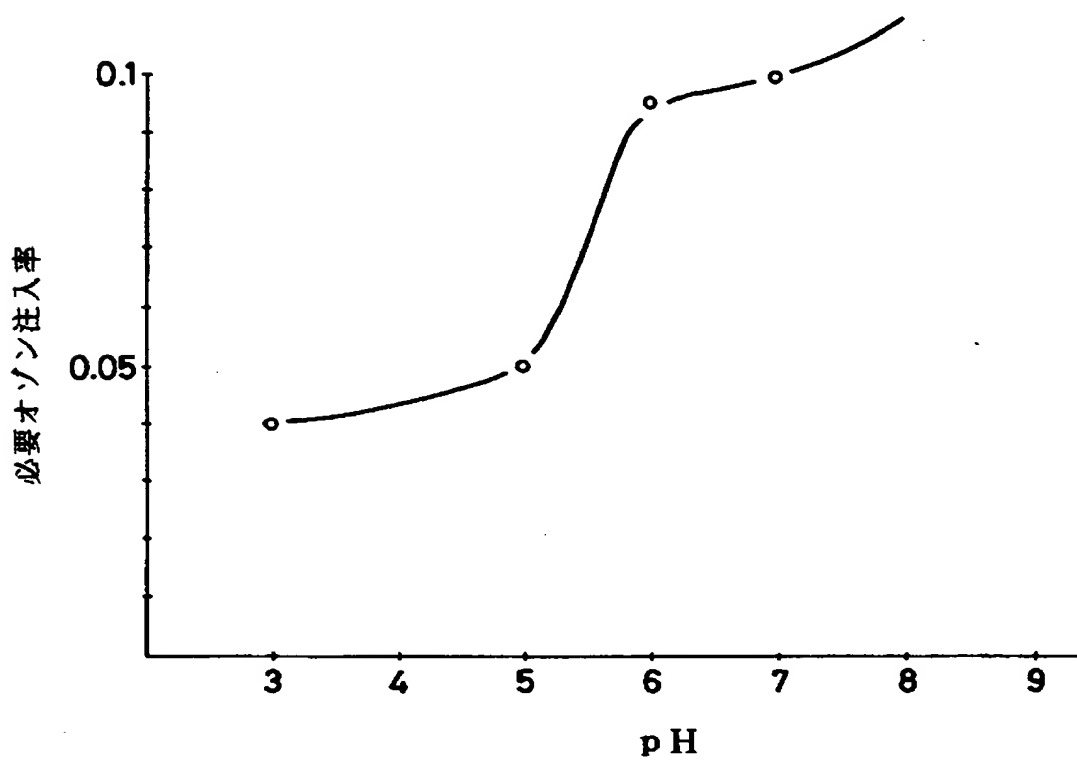
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 オゾン使用量を少なくして生物汚泥をBOD化することができる生物汚泥の処理方法を提案する。

【構成】 生物処理系1において生成する余剰汚泥2をオゾン処理槽4においてオゾン処理した後、嫌気性処理装置5または好気性処理装置において生物処理する方法において、余剰汚泥2に硫酸などの無機酸3を加えてpHを5以下に調整した後オゾン処理する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001063
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
【氏名又は名称】 栗田工業株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100067839
【住所又は居所】 東京都港区西新橋3丁目15番8号 西新橋中央ビ
ル503号 柳原特許事務所
【氏名又は名称】 柳原 成

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001063]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

氏 名 栗田工業株式会社